

## Beschreibung

Nutzung von Diensten innerhalb eines Kommunikationsnetzes mit Internetmechanismen und eines Automatisierungssystems

5

Die Erfindung betrifft ein System und ein Verfahren zur Nutzung von Diensten innerhalb mindestens eines Kommunikationsnetzes mit Internetmechanismen und mindestens eines Automatisierungssystems, sowie ein Dienstzugangsmittel zur Verbindung eines Automatisierungssystems mit einem Kommunikationsnetz.

10

Die nicht vorveröffentlichte DE 1 022 98 79 beschreibt ein Datenverarbeitungssystem mit verbesserter Bereitstellung von Diensten zur Bereitstellung von Funktionalitäten. Dabei weist das Datenverarbeitungssystem mindestens einen ersten Dienst zur Aktivierung und Deaktivierung von mindestens einem zweiten Dienst auf.

15

In einem solchen Datenverarbeitungssystem können Dienste zur Bereitstellung von Funktionalitäten insbesondere als so genannte Webservices realisiert werden. Die Webservice-Technologie findet zunehmende Verbreitung im Internet und trägt dazu bei, das Internet von einem anwenderzentrierten Informationsmedium zu einer von Applikationen direkt nutzbaren Informations- und Webservice-Landschaft zu wandeln. Hierbei werden üblicherweise Standard-Internet-Technologien (HTTP, SOAP, WSDL, UDDI) eingesetzt, um Webservices direkt in einer Applikation nutzen zu können.

20

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, die Nutzung von Diensten innerhalb eines Kommunikationsnetzes mit Internetmechanismen und innerhalb eines Automatisierungssystems zu verbessern.

30

Diese Aufgabe wird durch ein System mit den im Patentanspruch 1 genannten Merkmalen gelöst. Dabei wird ein System zur Nutzung von Diensten innerhalb mindestens eines Kommunikations-

35

netzes mit Internetmechanismen und mindestens eines Automatisierungssystems vorgeschlagen, wobei Komponenten des Automatisierungssystems über einen konventionellen Feldbus miteinander gekoppelt sind, wobei ein Dienstzugangsmittel zur Verbindung des konventionellen Feldbusses mit dem Kommunikationsnetz vorgesehen ist, wobei das Dienstzugangsmittel als Client für die im Kommunikationsnetz angebotenen Dienste vorgesehen ist, wobei das Dienstzugangsmittel Transformationsmittel aufweist, welche zur Anpassung eines ersten Kommunikationsprotokolls der Dienste an ein zweites Kommunikationsprotokoll des Feldbusses vorgesehen sind.

Diese Aufgabe wird durch ein Verfahren mit den im Anspruch 7 genannten Merkmalen gelöst. Es wird ein Verfahren zur Nutzung von Diensten innerhalb mindestens eines Kommunikationsnetzes mit Internetmechanismen und mindestens eines Automatisierungssystems mit über einen konventionellen Feldbus miteinander gekoppelten Komponenten vorgeschlagen, bei welchem Verfahren ein Dienstzugangsmittel den konventionellen Feldbus mit dem Kommunikationsnetz verbindet, das Dienstzugangsmittel als Client für die im Kommunikationsnetz angebotenen Dienste fungiert und Transformationsmittel des Dienstzugangsmittels ein erstes Kommunikationsprotokoll der Dienste an ein zweites Kommunikationsprotokoll des Feldbusses anpassen.

Diese Aufgabe wird durch ein Dienstzugangsmittel zur Verbindung eines Automatisierungssystems mit einem Kommunikationsnetz mit Internetmechanismen gelöst, welches als Client für im Kommunikationsnetz angebotene Dienste vorgesehen ist und welches Transformationsmittel aufweist, welche zur Anpassung eines ersten Kommunikationsprotokolls der Dienste an ein zweites Kommunikationsprotokoll eines Komponenten des Automatisierungssystems verbindenden konventionellen Feldbusses vorgesehen sind.

Systeme der Automatisierungstechnik weisen üblicherweise einen komplexen Aufbau auf. Die Komponenten der Automatisie-

5     rungssysteme sind über spezielle Kommunikationssysteme (z. B. Aktuator-Sensor-Busse, Feldbusse, Industrial Ethernet) vernetzt. Insbesondere mit dem Internet existiert parallel dazu ein weltweit verfügbares und standardisiertes Kommunikations-

10    netz mit Internetmechanismen, über das zahlreiche Dienste bereitgestellt werden können. Gemäß der Erfindung werden Dienste für Systeme der Automatisierungstechnik auf eine flexible Art und Weise verfügbar gemacht. Diese Systeme müssen selbst nicht zwingend eine Internetarchitektur mit den entsprechenden

15    Internetmechanismen bzw. -protokollen aufweisen. Die flexible Architektur erlaubt die Transformation von Diensten des Kommunikationsnetzes mit Internetmechanismen in das Automatisierungssystem mit unterlagertem konventionellen Feldbus über die Grenzen des Kommunikationsnetzes mit Internetmechanismen

20    hinweg. Die Erfindung ermöglicht es, Dienstleistungen für Automatisierungssysteme von einem beliebigen Standort aus zu beauftragen und dabei die Vorteile eines weitverteilten Netzwerkes zu nutzen.

25    Der vom Automatisierungssystem angeforderte Dienst wird letztendlich im Automatisierungssystem selbst wirksam. Dazu ist ein Dienstzugangsmittel erforderlich, welches die Verbindung zwischen Diensten und Automatisierungssystem herstellt. Dieses Dienstzugangsmittel ist gemäß einer vorteilhaften Aus-

30    gestaltung der Erfindung Teil des Automatisierungssystems, d. h. es ist als eine Komponente des Automatisierungssystems in das Automatisierungssystem integriert. In diesem Fall reduziert sich die Anzahl der im System erforderlichen Komponenten.

35    Gemäß einer weiteren vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung weist das Kommunikationsnetz mindestens ein zentrales Registraturmittel zur Bereitstellung von Informationen über zumindest einen Teil der Dienste auf. Zudem weist das Dienst-

40    zugangsmittel Suchmittel auf, mittels derer das zentrale Registraturmittel ansprechbar ist. Es existiert also eine Architektur, welche dadurch gekennzeichnet ist, dass es im Kom-

munikationsnetz mit Internetmechanismen zentrale Registraturmittel („Gelbe Seiten“) gibt, die Angaben über verfügbare Dienste enthalten. Ein Dienstonutzer muss diese Registraturmittel nicht zwangsweise kennen. Über eine Anfrage mittels  
5 der Suchmittel wird er zu diesen Registraturmitteln geführt und erhält Auskunft, welche Dienste für sein Automatisierungssystem verfügbar sind. Ein Dienstonutzer kann dabei sowohl eine Person (z. B. Kunde, Servicetechniker) oder ein technisches System (z. B. Anlage, Rechner, Komponente) sein.

10

Insbesondere im Internet werden zahlreiche Dienste als sogenannte Webservices bereitgestellt. Gemäß einer weiteren vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung sind die angebotenen bzw. genutzten Dienste solche Webservices. Webservices nutzen  
15 Standard-Internet-Protokolle und -Mechanismen wie z. B. HTTP (HyperText Transfer Protocol), SOAP (Simple Object Access Protocol), WSDL (Web Service Description Language). Über die Auswahl (manuell oder automatisiert) des gewünschten Webservice wird der Dienstonutzer an einen ersten Dienstanbieter geleitet. Zur Realisierung des Dienstes wird der erste Dienstanbieter im Allgemeinen weitere Ressourcen (z. B. Datenbankserver) benötigen. Daher werden beliebig viele weitere Dienstanbieter zur Realisierung des Dienstes hinzugezogen.

20

Dabei wechseln innerhalb der beteiligten Komponenten die Rollen von Dienstanbieter (= Server) und Dienstonutzer  
25 (= Client), ohne dass diese für die Nutzung eines Webservices typischen Mechanismen dem eigentlichen Dienstonutzer sichtbar sind. Dieser hat nur mit seinem angeforderten Dienst zu tun, ohne sich mit den Details der Realisierung über Webservice-mechanismen beschäftigen zu müssen. Durch die Verbindung von  
30 flexiblen Webservices auf der Basis von Internettechnologien mit der Technik von Automatisierungssystemen wird die Funktionalität des Automatisierungssystems an seiner äußeren Schnittstelle wesentlich erweitert. Es werden insbesondere  
35 ein flexibler und ortsunabhängiger Zugriff auf Automatisierungssysteme, die Bereitstellung neuer Dienste für Automatisierungssysteme und die Automatisierung von Serviceleistungen

bzw. die autonome Abarbeitung von Serviceleistungen mit oder auch ohne manuellen Anstoß ermöglicht.

Automatisierungssysteme können an verschiedene Kommunikationsnetze gekoppelt sein. Gemäß einer weiteren vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung ist das Kommunikationsnetz ein Intranet. An solch ein Intranet können viele verschiedene informationsverarbeitende Geräte angeschlossen sein, zum Beispiel PCs, Laptops, Großrechner, Webserver und viele andere. Einige dieser Geräte bieten Dienste an, die sich auch von den Komponenten des Automatisierungssystems nutzen lassen. Die verschiedenen informationsverarbeitenden Geräte können über Client- oder Serverfunktionalitäten verfügen, wobei auch eine Kombination beider Funktionalitäten in einem Gerät möglich ist.

Das Automatisierungssystem bzw. das Dienstzugangsmittel kann im Verlauf des Ablaufs der Dienste sowohl die Rolle als Client als auch als Server übernehmen, wenn gemäß einer weiteren vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung das Dienstzugangsmittel auch zur Bereitstellung von weiteren Diensten im Kommunikationsnetz vorgesehen ist.

Das erfindungsgemäße Verfahren kann vorteilhafterweise zur Durchführung von Software-Updates für die Komponenten des Automatisierungssystems über das Internet angewendet werden, insbesondere zur Durchführung von Firmware-Updates. Damit kann auf komfortable, weitgehend automatisch ablaufende Weise die Software der Komponenten neu geladen, aktualisiert oder ergänzt werden.

Nachfolgend wird die Erfindung anhand der in den Figuren dargestellten Ausführungsbeispiele näher beschrieben und erläutert.

Es zeigen:

## 6

FIG 1 ein System zur Nutzung von Diensten innerhalb eines Kommunikationsnetzes mit Internetmechanismen und eines Automatisierungssystems,

5 FIG 2 eine schematische Darstellung eines Systems zur Nutzung von Webservices im Internet durch ein Automatisierungssystem,

10 FIG 3 eine schematische Darstellung eines Systems zur Nutzung eines Dienstes zum Software-Update durch ein Automatisierungssystem und

FIG 4 den Ablauf eines Dienstes zum Software-Update.

15 FIG 1 zeigt ein System zur Nutzung von Diensten 1, 2 innerhalb eines Kommunikationsnetzes 4 mit Internetmechanismen und eines Automatisierungssystems 5. Die Komponenten 10 des Automatisierungssystems 5 sind über einen konventionellen Feldbus 8 miteinander gekoppelt. Unter einem konventionellen Feldbus  
20 8 wird dabei ein Feldbus verstanden, der nicht für die Kommunikation gemäß Internet-Standardprotokollen vorgesehen ist. Der konventionelle Feldbus 8 des Automatisierungssystems 5 ist mit dem Kommunikationsnetz 4 mittels mindestens eines Dienstzugangsmittels 6 verbunden. Das Dienstzugangsmittel 6  
25 ist mit dem Kommunikationsnetz 4 über eine Kopplung 9 verbunden. Das Dienstzugangsmittel 6 ist als Client für die im Kommunikationsnetz 4 angebotenen Dienste 1, 2 vorgesehen. Das Dienstzugangsmittel 6 weist Transformationsmittel 7 auf, welche zur Anpassung eines ersten Kommunikationsprotokolls der  
30 Dienste 1, 2 an ein zweites Kommunikationsprotokoll des Feldbusses 8 vorgesehen sind. Das zweite Kommunikationsprotokoll des Feldbusses 8 ist dabei das von den an den Feldbus 8 angeschlossenen Komponenten 10 zur Abwicklung der Kommunikation über den Feldbus 8 verwendete Kommunikationsprotokoll. Das  
35 Kommunikationsnetz 4 im Ausführungsbeispiel gemäß FIG 1 weist ein zentrales Registraturmittel 3 zur Bereitstellung von Informationen über zumindest einen Teil der Dienste 1, 2 auf.

Zudem weist das Dienstzugangsmittel 6 Suchmittel 15 auf, mittels derer das zentrale Registraturmittel 3 im Kommunikationsnetz 4 suchbar und ansprechbar ist. Die Dienste 1, 2 und das zentrale Registraturmittel 3 können mittels beliebiger informationsbereitstellender Mittel verfügbar gemacht werden, im Ausführungsbeispiel mittels der Rechner 11, 12 und 13. Die Rechner 11, 12, 13 sind mittels hier nur schematisch angedeuteter Verbindungen 14 miteinander gekoppelt. Die Verbindungen 14 können dabei Verbindungen im Internet sein, welche durch das Zusammenspiel einer großen Anzahl hier nicht dargestellter weiträumig verteilter Kommunikationsteilnehmer und Verbindungen realisiert sind. Das Dienstzugangsmittel 6 dient im Ausführungsbeispiel auch zur Bereitstellung von weiteren Diensten 17 im Kommunikationsnetz 4.

Die Transformation von Diensten im Kommunikationsnetz 4 in auch mittels konventionellem Feldbus 8 übertragbare Dienste von Automatisierungssystemen 5 wird im Folgenden näher erläutert. Das Dienstzugangsmittel 6 stellt prinzipiell ein Gateway zwischen dem unterlagerten konventionellen Feldbus 8 und dem Kommunikationsnetz 4, z. B. dem Internet, her. Das Dienstzugangsmittel 6 verfügt neben einem Zugang zum konventionellen Feldbus 8 auch über einen Anschluss ans Kommunikationsnetz 4 (Internet/Intranet) und über Softwarekomponenten, die es ermöglichen, dass es einerseits selbst Dienste im Kommunikationsnetz (z. B. Webservices) anbieten kann und andererseits als Client für im Kommunikationsnetz 4 angebotene Dienste/Webservices agieren kann. Daten bzw. Dienste, die über den letzteren Weg zum Dienstzugangsmittel 6 gelangen, können durch seinen Anschluss am konventionellen Feldbus 8 in diesen eingespeist werden, nachdem sie mittels der Transformationsmittel 7 entsprechend aufbereitet wurden (z. B. Protokollanpassung, Umsetzung auf spezielle Dienste des Feldbus-systems, vorherige weiterführende Datenverarbeitung, usw.). Je nach Komplexität der Datenverarbeitung kann das Dienstzugangsmittel 6 aus reiner Hardware oder einer Kombination von Hard- und Software bestehen.

FIG 2 zeigt eine schematische Darstellung eines Systems zur Nutzung von Diensten in Form von Webservices im Internet durch ein Automatisierungssystem. Das Automatisierungssystem 21 ist mit einem konventionellen Feldbus 29 mit einem Dienstzugangsmittel 22 verbunden. In einem Internet oder Intranet 20 sind Dienstanbieter 23, 24, 25, Dienstanutzer 26 und ein zentrales Registraturmittel 27 mit Internetverbindungen 28 miteinander gekoppelt. Ein Registraturmittel 27 ist z. B. ein plattform- und programmiersprachenunabhängiger Verzeichnisdienst nach der Spezifikation UDDI (Universal Description, Discovery and Integration). Die prinzipielle Architektur ist unabhängig davon, ob im Automatisierungssystem 21 selbst Webservicekomponenten vorhanden sind oder ein separater Dienstzugang realisiert wird.

Am Ausführungsbeispiel gemäß FIG 2 soll im Folgenden das Prinzip einer Dienstanutzung mithilfe des hier vorgeschlagenen Systems näher erläutert werden. Ein Dienstanutzer im Automatisierungssystem, z. B. eine Automatisierungskomponente, welcher einen Dienst im Internet bzw. Intranet 20 nutzen möchte, wird über eine geeignete Auswahlroutine, welche automatisch oder manuell gesteuert abläuft, an einen geeigneten Dienstanbieter 23 geleitet. Zur Realisierung des Dienstes wird der Dienstanbieter 23 im Allgemeinen weitere Ressourcen (z. B. Datenbankserver) benötigen. Daher werden beliebig viele weitere Dienstanbieter 24, 25 zur Realisierung des Dienstes hinzugezogen. Dabei wechseln innerhalb der beteiligten Komponenten die Rollen von Dienstanbieter und Dienstanutzer, ohne dass diese für einen Webservice typischen Mechanismen dem eigentlichen Dienstanutzer im Automatisierungssystem 21 sichtbar sind. Dieser hat nur mit dem von ihm angeforderten Dienst zu tun, ohne sich mit den Details der Realisierung über Webservice-Mechanismen beschäftigen zu müssen. Der angeforderte Dienst muss letztendlich im Automatisierungssystem 21 wirksam werden. Dazu dient das Dienstzugangsmittel 22, welches die Verbindung von Webservices und Automatisierungssystem 21 her-



stellt. Dieses Dienstzugangsmittel 22 kann entweder eine eigene Komponente oder auch Teil des Automatisierungssystems sein. Im ersten Fall ist die Nutzung eines Webservices in einem bestehenden Automatisierungssystem (mit eigenen Kommunikationsmechanismen/-protokollen) möglich. Im zweiten Fall sind das Dienstzugangsmittel 22 und/oder ein Dienstanbieter 23 - 25 (z. B. ein Webserver) Teil des Automatisierungssystems. In diesem Fall reduziert sich die Anzahl der im gesamten System erforderlichen Komponenten, welche dann jedoch im Automatisierungssystem integriert sein müssen.

FIG 3 zeigt eine schematische Darstellung eines Systems zur Nutzung eines Dienstes zum Software-Update durch ein Automatisierungssystem 31. Das Automatisierungssystem 31 ist über einen konventionellen Feldbus 39 mit einem Dienstzugangsmittel 32 verbunden. Das Dienstzugangsmittel 32 ist mit Internetverbindungen 38 mit einer Vielzahl von Dienstanbietern 33 - 36, zentralen Registraturmitteln 37 und Dienstnutzern 40, 41 in einem Internet 30 verbunden. Diese Internetteilnehmer haben jeweils die Funktion eines Clients 42 und/oder eines Servers 43.

Ein System mit dem in FIG 3 dargestellten strukturellen Aufbau ermöglicht es, Dienstleistungen für das Automatisierungssystem 31 von einem beliebigen Standort aus zu beauftragen und dabei die Vorteile eines weit verteilten Netzwerkes, im Ausführungsbeispiels des Internets 30, zu nutzen. Automatisierungssysteme 31 sind üblicherweise an verschiedene Netze gekoppelt, immer häufiger an ein lokales Intranet oder auch das Internet 30. An diese Netze bzw. in diesen Netzen sind viele verschiedene informationsverarbeitende Geräte an- bzw. zusammengeschlossen, z. B. PCs, Laptops, Großrechner, Webserver und Ähnliches. Einige dieser Geräte bieten Dienste an, die sich auch von Automatisierungsgeräten nutzen lassen. Dabei ist der Standort des Dienstanbieters unerheblich, da das Internet weltumspannend ist. Daher ist es selbstverständlich, dass Nutzer eines gewissen Dienstes sich an beliebigen Orten

befinden können und diesen Dienst für eine bestimmte (orts-  
feste) Anlage nutzen können. Die verschiedenen informations-  
verarbeitenden Geräte können über Client- oder Serverfunktio-  
nalitäten verfügen, wobei auch eine Kombination beider Funk-  
5 tionalitäten möglich ist.

Am Beispiel von FIG 3 soll die Nutzung des Dienstes eines  
Firmware-Updates beschrieben werden. Eine an den Feldbus 39  
im Automatisierungssystem 31 angeschlossene Komponente des  
10 Automatisierungssystems 31 richtet mittels des Dienstzugangs-  
mittels 32 eine Anfrage bezüglich eines Firmware-Updates ins  
Internet 30. Mithilfe einer zentralen Registratur 37 findet  
die Automatisierungskomponente einen Dienstanbieter 36, wel-  
cher das gewünschte Firmware-Update als Dienst anbietet. Der  
15 Dienstanbieter 36 wiederum nutzt weitere Dienstanbieter 33 -  
35, welche im Ausführungsbeispiel die gewünschte Firmware zur  
Verfügung stellen. Anhand FIG 4 soll der Ablauf eines solchen  
Dienstes zum Firmware-Update dargestellt werden.

20 FIG 4 zeigt ein Ablaufbeispiel für einen Webservice zum Firm-  
ware-Update. Die jeweiligen Kommunikationsschritte zwischen  
den beteiligten Kommunikationspartnern in einem Kommunikati-  
onsnetz sind schematisch dargestellt. Die Kommunikationspart-  
ner besitzen jeweils die Funktionalität eines Servers 53  
25 und/oder eines Clients 52. Das Beispiel für den Ablauf eines  
Webservices zeigt die Nutzung des Webservices durch einen be-  
liebigen Dienstnutzer 50, insbesondere jedoch durch ein  
Dienstzugangsmittel 32 gemäß FIG 3, welches diesen Dienst ei-  
ner Automatisierungskomponente in einem Automatisierungssys-  
30 tem zur Verfügung stellt. Der Dienstnutzer 50 an einem belie-  
bigen Standort mit Anschluss an das Kommunikationsnetz, ins-  
besondere an das Internet, kann eine Person an einem Rechner  
oder auch eine autonom agierende Maschine sein. Der Dienst-  
nutzer 50 möchte einen Webservice zum Firmware-Update nutzen  
35 und kennt entweder die Adresse eines zentralen Registratur-  
mittels 57 oder beschafft sich diese Adresse über die Nutzung  
einer Suchmaschine 55. Im letzteren Fall richtet der Dienst-

nutzer 50 eine Suchanfrage 60 nach einem Registraturmittel 57 an eine Suchmaschine 55, welche daraufhin die gefundenen Ergebnisse 61 an den Dienstanbieter 50 übermittelt. Daraufhin verbindet sich der Dienstanbieter 50 mit einem der ermittelten Registraturmittel 57, z. B. einem Registratur-Server, und richtet als Client eine Anfrage 62 nach einem Webservice mit der gewünschten Funktionalität (hier: Firmware-Update-Service) an das Registraturmittel 57. Als Antwort 63 erhält er von dem zentralen Registraturmittel 57 eine Übersicht möglicher Dienstanbieter 56 sowie deren Adressen im Kommunikationsnetz und eine Kurzbeschreibung der angebotenen Dienstleistungen. Der Dienstanbieter 50 wählt im nächsten Schritt entsprechend seiner eigenen Anforderungen einen der Dienstanbieter 56 aus und verbindet sich mit diesem Server. Der Dienstanbieter 50 stellt als Client eine Anfrage 64 nach einem Firmware-Update an den Dienstanbieter 56 und teilt diesem erforderliche Informationen über den Ort mit, an den die erforderlichen Daten geliefert werden sollen, z. B. eine Automatisierungskomponente in einem Automatisierungssystem. Der Dienstanbieter 50 handelt dabei die Details der Dienstaufführung (Adresse der upzudatenden Baugruppe, Details zum Update) mit dem Dienstanbieter 56 aus. Der Dienstanbieter 56 bestätigt mit einer Quittung 65 die Anfrage des Dienstanbieters 50. Der Dienstanbieter 56 verfügt unter Umständen noch nicht über alle Daten (z. B. Firmware-Update-Dateien), die für die Ausführung der von ihm angebotenen Dienstleistung notwendig sind und muss sich diese erst bei einem anderen Webservice besorgen. Dazu geht er analog vor: Er sucht jetzt in Funktion eines autonomen Clients mittels einer Anfrage 66 an eine Suchmaschine 55 nach einem Registraturmittel 57, z. B. einem Verzeichnis. Die Suchmaschine 55 übermittelt die gefundenen Ergebnisse 67 an den Dienstanbieter 56. Der Dienstanbieter 56 fragt daraufhin mittels einer Anfrage 68 bei dem Registraturmittel 57 nach einem geeigneten Dienst (in diesem Fall: Firmwarehalter) an und erhält von dem Registraturmittel 57 als Ergebnis 69 die Information, wo und wie ein solcher Dienst verfügbar ist. Im nächsten Schritt fordert der Dienstanbieter 56 als Client

mittels einer Anfrage 70 die benötigten Daten vom Firmware-  
haltenden Server des gefundenen weiteren Dienstanbieter 54  
an. Der weitere Dienstanbieter 54 übermittelt als Server die  
angebotenen Informationen 71 an den Dienstanbieter 56. Nach-  
5 dem der Dienstanbieter 56 alle notwendigen Daten für die Aus-  
führung des Webservices zum Firmware-Update zur Verfügung  
hat, startet er den angebotenen Dienst und informiert den  
Dienstnutzer 50 mittels einer Meldung 72 über den Stand der  
Abarbeitung des Webservices.

10

Neben dem hier beschriebenen Beispiel der Nutzung eines Firm-  
ware-Update-Dienstes kann das beschriebene System und Verfah-  
ren beispielsweise auch angewendet werden für:

- Diagnose
- 15 • Identifikations- und Maintenance-Funktionen
- Prozesswertanzeige (Snapshot)
- Vermarktung von Engineering-Leistungen (Verkauf von Anwen-  
der-Software für Automatisierungsanlagen)
- Ladbare Funktionen in Automatisierungsgeräten
- 20 • Lehr- und Übungstool

Zusammengefasst betrifft die Erfindung somit ein System und  
ein Verfahren zur Nutzung von Diensten 1, 2 innerhalb mindes-  
tens eines Kommunikationsnetzes 4 mit Internetmechanismen und  
25 mindestens eines Automatisierungssystems 5, sowie ein Dienst-  
zugangsmittel 6 zur Verbindung eines Automatisierungssystems  
5 mit einem Kommunikationsnetz 4. Es wird ein System zur ver-  
besserten Nutzung von Diensten 1, 2 innerhalb mindestens ei-  
nes Kommunikationsnetzes 4 mit Internetmechanismen und min-  
30 destens eines Automatisierungssystems 5 vorgeschlagen, wobei  
Komponenten 10 des Automatisierungssystems 5 über einen kon-  
ventionellen Feldbus 8 miteinander gekoppelt sind, wobei ein  
Dienstzugangsmittel 6 zur Verbindung des konventionellen  
Feldbusses 8 mit dem Kommunikationsnetz 4 vorgesehen ist, wo-  
35 bei das Dienstzugangsmittel 6 als Client für die im Kommuni-  
kationsnetz 4 angebotenen Dienste 1, 2 vorgesehen ist und wo-  
bei das Dienstzugangsmittel 6 Transformationsmittel 7 auf-

weist, welche zur Anpassung eines ersten Kommunikationsprotokolls der Dienste 1, 2 an ein zweites Kommunikationsprotokoll des Feldbusses 8 vorgesehen sind.

5 Zur weiteren Erläuterung der Erfindung wird im Folgenden ein Überblick über die Webservice-Technologie gegeben. Diese Technologie erlaubt sowohl die direkte Kommunikation zwischen Applikationen (den sogenannten Services) als auch den Aufbau von Applikationen aus verteilten Komponenten (wiederum Services), d. h. lose verbundene Webservices können zur Erfüllung einer Aufgabe zusammenarbeiten. Die Webservice-Technologie skaliert mit Hilfe von Standards wie XML und SOAP von lokaler Kommunikation bis zur Kommunikation über das Intranet/Internet. Sie ist die Basis für verteilte und integrierte Internet-Applikationen, verwendet dabei existierende Standards (z. B. W3C-, IETF-Standards wie HTTP, XML, XML Schema, XML Data Types, etc.) bzw. neue, zusammen mit W3C, IETF definierte Standards wie SOAP, WSDL, UDDI. Schnittstellen von Webservices sind durch Meta-Information (Methoden, Parameter (Namen und Typen)) beschrieben, üblicherweise in WSDL (Web Service Description Language). Diese vollständige Schnittstellenbeschreibung ist ausreichend zum Aufruf der Webservices. Sie beschreibt den End-Point (Port), unter dem der jeweilige Webservice aufgerufen werden kann und ist insbesondere nützlich zur automatischen Kommunikation mit Webservices. Webservices zeichnen sich durch einen einfachen Zugriff aus, wobei die Grenzen zwischen lokalen APIs und Webservices ("Web-APIs") verwischen. Der Zugriff ist ähnlich einfach wie beim Erzeugen und Nutzen eines lokalen Objektes. Die Webservice-Technologie ist somit die Basis für lose gekoppelte Applikationen. Sie ist gekennzeichnet durch nachrichtenbasierte Kommunikation und Skalierbarkeit durch Zustandslosigkeit. Die lose Kopplung (z. B. mit SOAP) bietet insbesondere die Vorteile der guten Verträglichkeit gegenüber Änderungen der Implementierung bei Client und Server und der robusten Kommunikation (portbasiert, messagebasiert, asynchron). In message- bzw. nachrichtenbasierten Systemen verpackt ein Client Nachrichten in

selbstbeschreibende Pakete (Messages) und schickt sie so über die jeweilige Kommunikationsverbindung. Eine Vereinbarung zwischen Sender und Empfänger besteht nur bezüglich dem verwendeten Message-Format auf der Leitung. Die einzige Annahme besteht darin, dass der Empfänger die Message versteht. Es werden keine Annahmen darüber getroffen, was nach Empfang der Message bzw. zwischen Sender und Empfänger passiert. Übliche Webservices besitzen die folgenden Eigenschaften: Sie sind über ein Kommunikationsnetz wie Internet/Intranet zugreifbar und besitzen eine XML-Schnittstelle. Informationen über Webservices werden in einer Registry gespeichert, so dass die Webservices über diese lokalisierbar sind. Sie kommunizieren mit Hilfe von XML-Nachrichten über Web-Protokolle und unterstützen lose gekoppelte Verbindungen zwischen Systemen.

## Patentansprüche

1. System zur Nutzung von Diensten (1, 2) innerhalb mindestens eines Kommunikationsnetzes (4) mit Internetmechanismen und mindestens eines Automatisierungssystems (5),
- wobei Komponenten (10) des Automatisierungssystems (5) über einen konventionellen Feldbus (8) miteinander gekoppelt sind,
  - wobei ein Dienstzugangsmittel (6) zur Verbindung des konventionellen Feldbusses (8) mit dem Kommunikationsnetz (4) vorgesehen ist,
  - wobei das Dienstzugangsmittel (6) als Client für die im Kommunikationsnetz (4) angebotenen Dienste (1, 2) vorgesehen ist,
  - wobei das Dienstzugangsmittel (6) Transformationsmittel (7) aufweist, welche zur Anpassung eines ersten Kommunikationsprotokolls der Dienste (1, 2) an ein zweites Kommunikationsprotokoll des Feldbusses (8) vorgesehen sind.
2. System nach Anspruch 1,  
dadurch gekennzeichnet,  
dass das Dienstzugangsmittel (6) Teil des Automatisierungssystems (5) ist.
3. System nach Anspruch 1 oder 2,  
dadurch gekennzeichnet,  
dass das Kommunikationsnetz (4) mindestens ein zentrales Registraturmittel (3) zur Bereitstellung von Informationen über zumindest einen Teil der Dienste (1, 2) aufweist, und dass das Dienstzugangsmittel (6) Suchmittel (15) aufweist, mittels derer das zentrale Registraturmittel (3) ansprechbar ist.
4. System nach einem der vorhergehenden Ansprüche,  
dadurch gekennzeichnet,  
dass die Dienste (1, 2) Webservices sind.

16

5. System nach einem der vorhergehenden Ansprüche,  
dadurch gekennzeichnet,  
dass das Kommunikationsnetz (4) ein Intranet ist.

- 5 6. System nach einem der vorhergehenden Ansprüche,  
dadurch gekennzeichnet,  
dass das Dienstzugangsmittel (6) zur Bereitstellung von weiteren Diensten (17) im Kommunikationsnetz (4) vorgesehen ist.
- 10 7. Verfahren zur Nutzung von Diensten (1, 2) innerhalb mindestens eines Kommunikationsnetzes (4) mit Internetmechanismen und mindestens eines Automatisierungssystems (5) mit über einen konventionellen Feldbus (8) miteinander gekoppelten Komponenten (10), bei welchem Verfahren
- 15 • ein Dienstzugangsmittel (6) den konventionellen Feldbus (8) mit dem Kommunikationsnetz (4) verbindet,  
• das Dienstzugangsmittel (6) als Client für die im Kommunikationsnetz (4) angebotenen Dienste (1, 2) fungiert und  
• Transformationsmittel (7) des Dienstzugangsmittels (6) ein  
20 erstes Kommunikationsprotokoll der Dienste (1, 2) an ein zweites Kommunikationsprotokoll des Feldbusses (8) anpassen.
8. Verfahren nach Anspruch 7,  
25 dadurch gekennzeichnet,  
dass das Dienstzugangsmittel (6) im Automatisierungssystem (5) integriert ist.
9. Verfahren nach Anspruch 7 oder 8,  
30 dadurch gekennzeichnet,  
dass mindestens ein zentrales Registraturmittel (3) im Kommunikationsnetz (4) Informationen über zumindest einen Teil der Dienste (1, 2) bereitstellt und dass das zentrale Registraturmittel (3) mittels im Dienstzugangsmittel (6) enthaltener  
35 Suchmittel (15) ansprechbar ist.



10. Verfahren nach einem der Ansprüche 7 bis 9,  
dadurch gekennzeichnet,  
dass die Dienste (1, 2) als Webservices ausgeführt sind.
- 5 11. Verfahren nach einem der Ansprüche 7 bis 10,  
dadurch gekennzeichnet,  
dass das Kommunikationsnetz (4) ein Intranet ist.
- 10 12. Verfahren nach einem der Ansprüche 7 bis 11,  
dadurch gekennzeichnet,  
dass das Dienstzugangsmittel (6) weitere Dienste (17) im Kom-  
munikationsnetz (4) bereitstellt.
- 15 13. Verwendung eines Verfahrens nach einem der Ansprüche 7  
bis 12 zur Nutzung eines Dienstes zum Software-Update für  
mindestens eine der Komponenten (10) des Automatisierungssys-  
tems (5).
- 20 14. Dienstzugangsmittel zur Verbindung eines Automatisie-  
rungssystems (5) mit einem Kommunikationsnetz (4) mit Inter-  
netmechanismen, welches als Client für im Kommunikationsnetz  
(4) angebotene Dienste (1, 2) vorgesehen ist und welches  
Transformationsmittel (7) aufweist, welche zur Anpassung ei-  
nes ersten Kommunikationsprotokolls der Dienste (1, 2) an ein  
25 zweites Kommunikationsprotokoll eines Komponenten (10) des  
Automatisierungssystems (5) verbindenden konventionellen  
Feldbusses (8) vorgesehen sind.

FIG 1

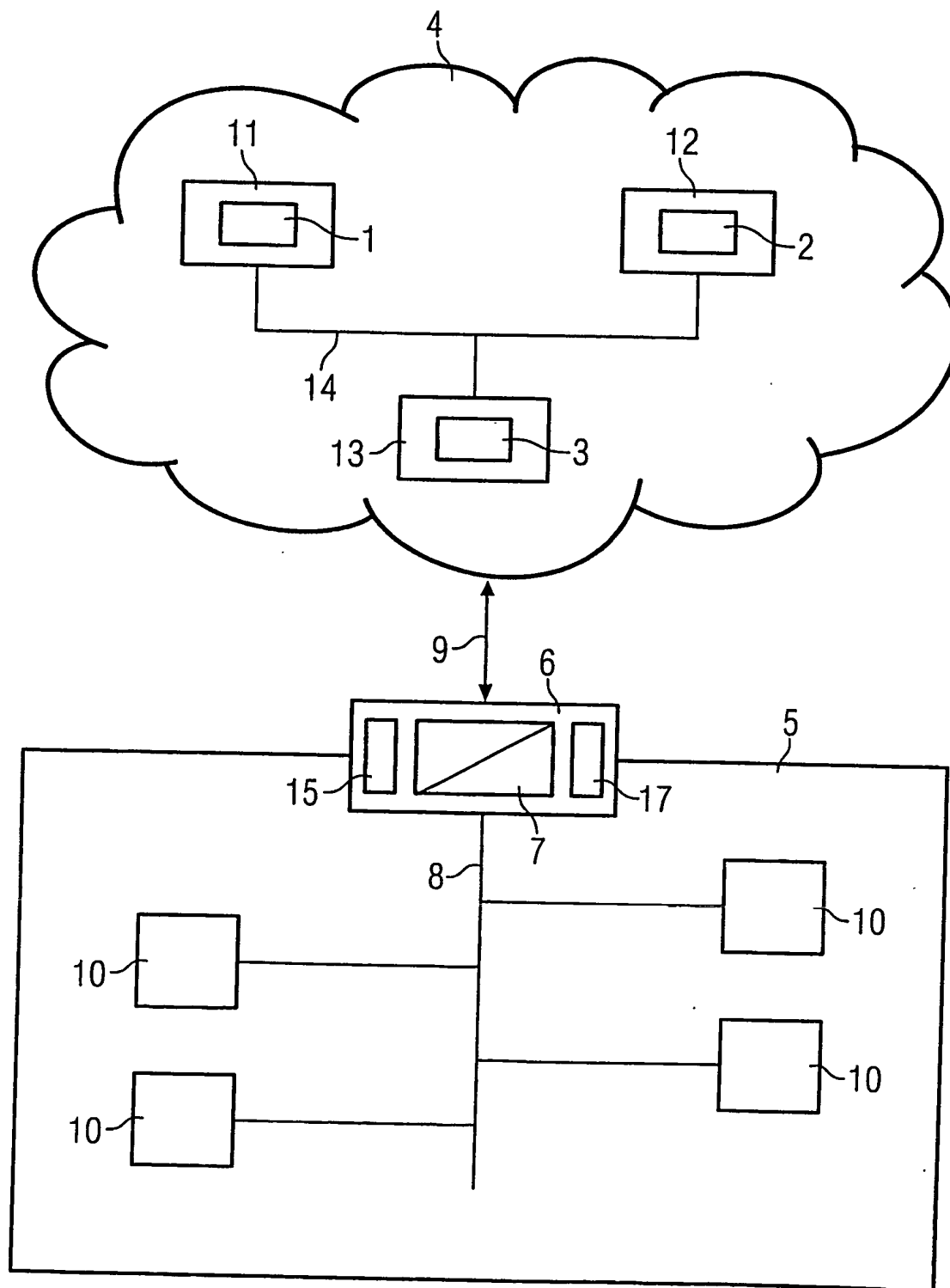


FIG 2

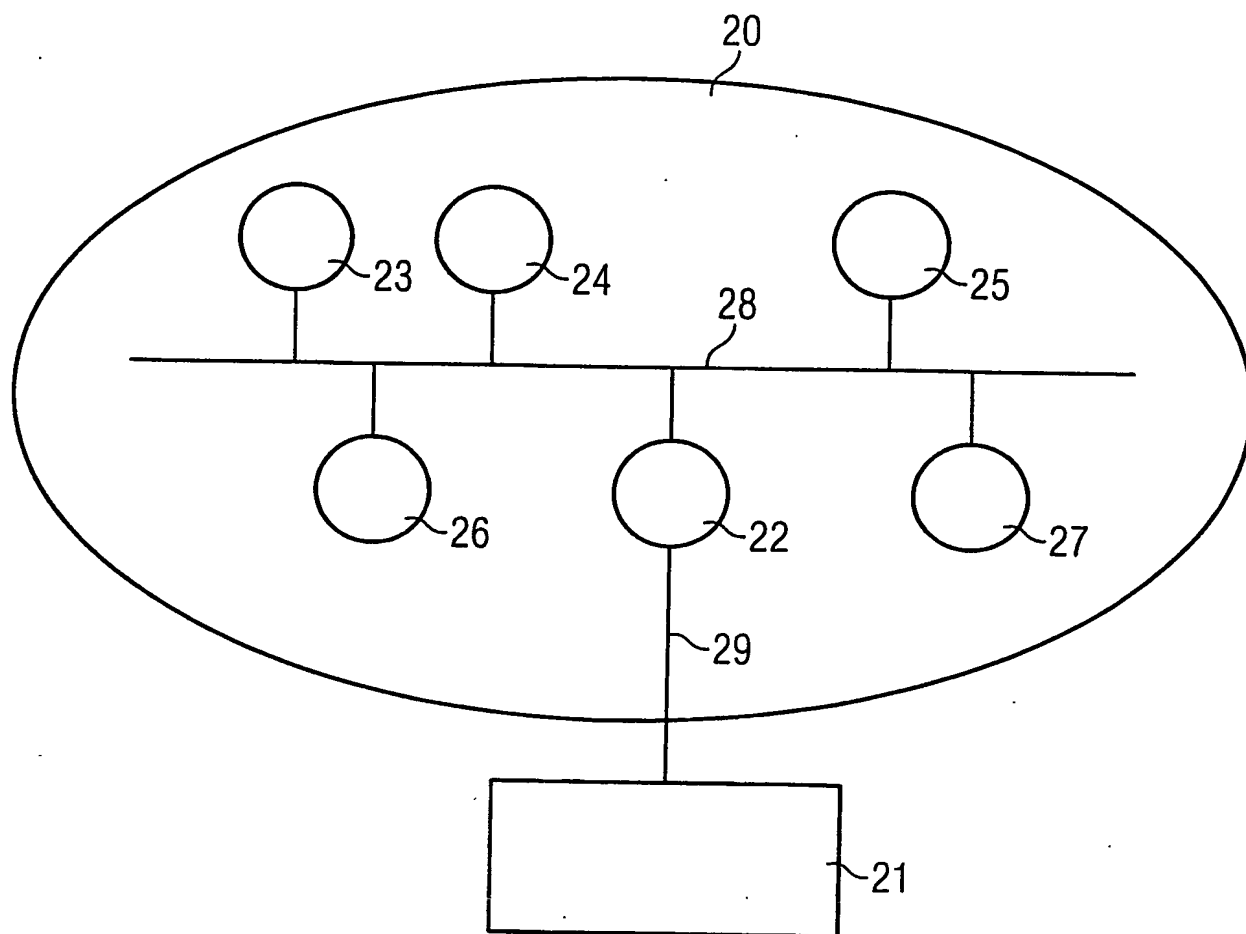


FIG 3

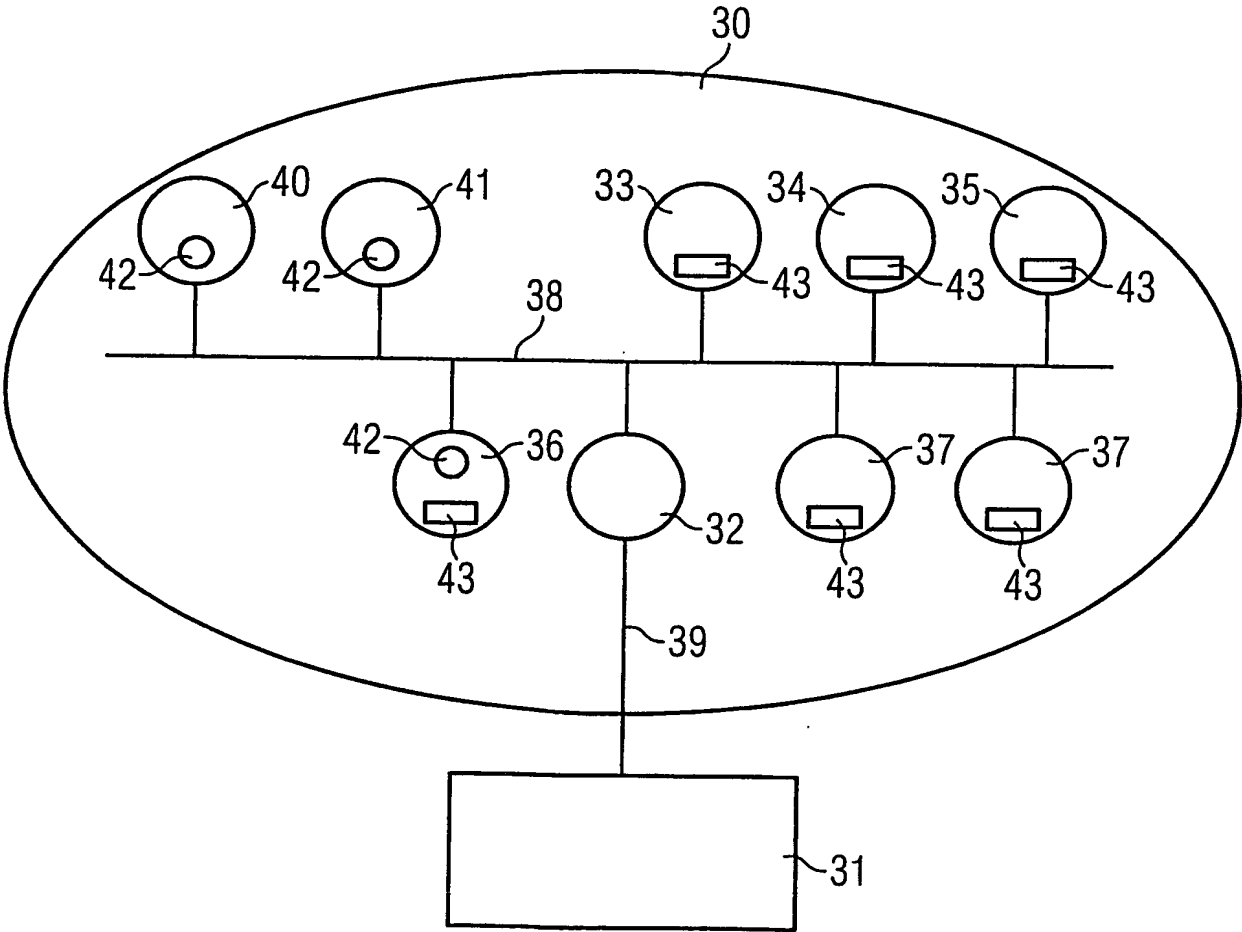
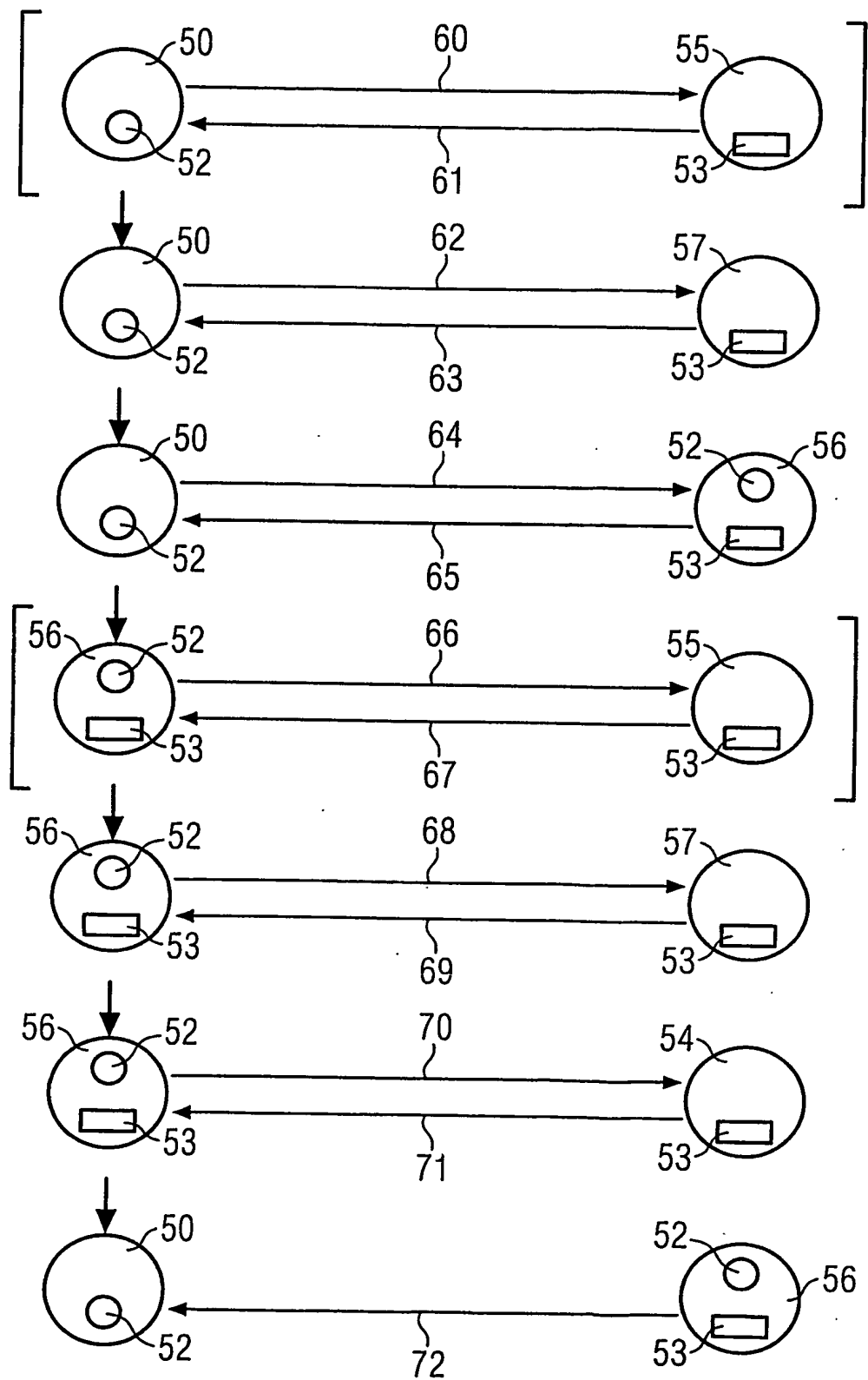


FIG 4



# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No  
PCT/DE 03/03202

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER  
IPC 7 H04L12/413 H04L12/46 H04L12/66 H04L29/06 G05B19/418

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

## B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)  
IPC 7 G05B H04L

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the International search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal, WPI Data, PAJ

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	OTT R ET AL: "Connecting EIB components to distributed Java applications" 1999, EMERGING TECHNOLOGIES AND FACTORY AUTOMATION, 1999. PROCEEDINGS. ETFA '99. 1999 7TH IEEE INTERNATIONAL CONFERENCE ON BARCELONA, SPAIN 18-21 OCT. 1999, PISCATAWAY, NJ, USA, IEEE, US, PAGE(S) 23-26 XP010365789 ISBN: 0-7803-5670-5 the whole document	1-14
X	US 5 732 074 A (BRAITBERG MICHAEL F ET AL) 24 March 1998 (1998-03-24) column 2, line 16 -column 4, line 7 column 8, line 1 -column 9, line 57 -/--	1-14

☒ Further documents are listed in the continuation of box C.

☒ Patent family members are listed in annex.

### \* Special categories of cited documents:

- \*A\* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- \*E\* earlier document but published on or after the international filing date
- \*L\* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- \*O\* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- \*P\* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

- \*T\* later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- \*X\* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- \*Y\* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
- \*G\* document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

6 May 2004

Date of mailing of the international search report

24/05/2004

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Kalabic, F

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No  
PCT/DE 03/03202

## C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	DE 196 15 190 A (FRITZ ELECTRONIC GMBH) 23 October 1997 (1997-10-23) the whole document ----	1-14
X	DE 100 56 469 A (SIEMENS AG) 23 May 2002 (2002-05-23) the whole document ----	1-14
A	WO 03/007090 A (SIEMENS AG) 23 January 2003 (2003-01-23) the whole document ----	1-14
A	US 2002/175725 A1 (BARRENSCHEEN JENS ET AL) 28 November 2002 (2002-11-28) the whole document -----	1-14

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/DE 03/03202

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 5732074	A	24-03-1998	AU 1525197 A CA 2243454 A1 EP 0875111 A1 WO 9726750 A1	11-08-1997 24-07-1997 04-11-1998 24-07-1997
DE 19615190	A	23-10-1997	DE 19615190 A1 WO 9739393 A1	23-10-1997 23-10-1997
DE 10056469	A	23-05-2002	DE 10056469 A1 WO 0241582 A1	23-05-2002 23-05-2002
WO 03007090	A	23-01-2003	DE 10152765 A1 US 2003023336 A1 WO 03007090 A2 WO 03007097 A1 EP 1407334 A2 EP 1410122 A1 WO 03007091 A2 WO 03007199 A1 WO 03007092 A2 EP 1407333 A2 EP 1410120 A2 EP 1407412 A1 US 2003014149 A1 US 2003014387 A1 US 2003014322 A1 US 2003014498 A1	22-05-2003 30-01-2003 23-01-2003 23-01-2003 14-04-2004 21-04-2004 23-01-2003 23-01-2003 23-01-2003 14-04-2004 21-04-2004 14-04-2004 16-01-2003 16-01-2003 16-01-2003 16-01-2003
US 2002175725	A1	28-11-2002	DE 19952034 A1 WO 0131406 A1 EP 1224509 A1	10-05-2001 03-05-2001 24-07-2002

NOT AVAILABLE COPY



# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/DE 03/03202

## A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES

IPK 7 H04L12/413 H04L12/46 H04L12/66 H04L29/06 G05B19/418

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

## B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierte Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)

IPK 7 G05B H04L

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal, WPI Data, PAJ

## C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	OTT R ET AL: "Connecting EIB components to distributed Java applications" 1999, EMERGING TECHNOLOGIES AND FACTORY AUTOMATION, 1999. PROCEEDINGS. ETFA '99. 1999 7TH IEEE INTERNATIONAL CONFERENCE ON BARCELONA, SPAIN 18-21 OCT. 1999, PISCATAWAY, NJ, USA, IEEE, US, PAGE(S) 23-26 XP010365789 ISBN: 0-7803-5670-5 das ganze Dokument	1-14
X	US 5 732 074 A (BRAITBERG MICHAEL F ET AL) 24. März 1998 (1998-03-24) Spalte 2, Zeile 16 -Spalte 4, Zeile 7 Spalte 8, Zeile 1 -Spalte 9, Zeile 57 -/-	1-14

☒ Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen

☒ Siehe Anhang Patentfamilie

\* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

\*A\* Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

\*E\* Älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

\*L\* Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

\*O\* Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

\*P\* Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

\*T\* Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

\*X\* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

\*Y\* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

\*G\* Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

6. Mai 2004

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

24/05/2004

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde

Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Kalabic, F

# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/DE 03/03202

## C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	DE 196 15 190 A (FRITZ ELECTRONIC GMBH) 23. Oktober 1997 (1997-10-23) das ganze Dokument ---	1-14
X	DE 100 56 469 A (SIEMENS AG) 23. Mai 2002 (2002-05-23) das ganze Dokument ---	1-14
A	WO 03/007090 A (SIEMENS AG) 23. Januar 2003 (2003-01-23) das ganze Dokument ---	1-14
A	US 2002/175725 A1 (BARRENSCHEEN JENS ET AL) 28. November 2002 (2002-11-28) das ganze Dokument -----	1-14

# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/DE 03/03202

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung
US 5732074	A	24-03-1998	AU	1525197 A	11-08-1997
			CA	2243454 A1	24-07-1997
			EP	0875111 A1	04-11-1998
			WO	9726750 A1	24-07-1997
DE 19615190	A	23-10-1997	DE	19615190 A1	23-10-1997
			WO	9739393 A1	23-10-1997
DE 10056469	A	23-05-2002	DE	10056469 A1	23-05-2002
			WO	0241582 A1	23-05-2002
WO 03007090	A	23-01-2003	DE	10152765 A1	22-05-2003
			US	2003023336 A1	30-01-2003
			WO	03007090 A2	23-01-2003
			WO	03007097 A1	23-01-2003
			EP	1407334 A2	14-04-2004
			EP	1410122 A1	21-04-2004
			WO	03007091 A2	23-01-2003
			WO	03007199 A1	23-01-2003
			WO	03007092 A2	23-01-2003
			EP	1407333 A2	14-04-2004
			EP	1410120 A2	21-04-2004
			EP	1407412 A1	14-04-2004
			US	2003014149 A1	16-01-2003
			US	2003014387 A1	16-01-2003
			US	2003014322 A1	16-01-2003
			US	2003014498 A1	16-01-2003
US 2002175725	A1	28-11-2002	DE	19952034 A1	10-05-2001
			WO	0131406 A1	03-05-2001
			EP	1224509 A1	24-07-2002